

BEDIENUNGSANLEITUNG

BM315s
BM319s
Kfz-Multimeter

1) SICHERHEIT

Verwendete Begriffe

WARNUNG verweist auf Zustände und Aktionen, die schwere Verletzungen oder sogar den Tod nach sich ziehen können.

VORSICHT verweist auf Zustände und Aktionen, die Fehlfunktionen oder Schäden am Gerät verursachen könnten.

Diese Bedienungsanleitung enthält Informationen und Warnungen, die zu befolgen sind, damit das Gerät sicher bedient und in einem sicheren Betriebszustand erhalten werden kann. Wird das Gerät anders als vom Hersteller empfohlen eingesetzt, werden evtl. seine Schutzfunktionen beeinträchtigt. Dieses Digitalmultimeter ist nur für den Einsatz in Innenräumen bestimmt.

Das Messgerät ist doppelt isoliert und sein Schutzgrad entspricht IEC/UL/EN61010-1 Ausg. 3.0, IEC/EN61010-2-030 Ausg. 1.0, IEC/EN61010-2-033 Ausg. 1.0, IEC/UL/EN61010-031 Ausg. 1.1 und CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-1-12 Ausg. 3.0 bis Kategorie II 1000V, CAT III 600V und CAT IV 300V AC und DC.

Messkategorien Buchsen (zu COM):

V / mAµA / A:Kategorie II 1000V, CAT III 600V und CAT IV 300V AC & DC.

Nach IEC61010-1 2. Ausg. (2001) Messkategorie

Messkategorie II (CAT II) gilt für Messungen an Stromkreisen, die direkt an die Niederspannungsinstallation angeschlossen sind. Dazu gehören Messungen an Haushaltsgeräten, tragbaren Elektrowerkzeugen u.ä.

WARNUNG

Dieses Gerät niemals Regen oder Feuchtigkeit aussetzen. Gefahr von Stromschlägen und Bränden. Um Stromschläge zu verhindern, sind bei der Arbeit mit Spannungen über 60 V Gleichstrom oder 30 V Wechselstrom (effektiv) die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen zu beachten. Diese Werte stellen ein Risiko für Stromschläge dar. Spitzen der Prüfkabel bzw. den gemessenen Stromkreis auf keinen Fall berühren, solange diese unter Strom stehen! Finger während der Messung stets hinter dem Fingerschutz der Prüfkabel halten! Vor Verwendung des Geräts: Prüfkabel, Stecker und Messspitzen überprüfen! Isolierung beschädigt? Blankes Metall sichtbar? Wenn ja: sofort auswechseln! Niemals Ströme messen, die die Werte der verwendeten Sicherung übersteigen! Niemals Ströme messen, wenn die Leerlaufspannung des Stromkreises über den Werten der verwendeten Sicherung liegt! Im Zweifelsfall sollte mit entspr. Mitteln die Spannung geprüft werden. Niemals Spannung messen, während das Prüfkabel in der Buchse µA/mA oder A steckt! Durchgebrannte Sicherungen stets mit einer Sicherung mit den korrekten Werten entsprechend dieser Anleitung ersetzen.

VORSICHT

Vor Umschalten des Multimeters auf eine andere Funktion: immer erst Prüfkabel lösen! Bei der Messung von unbekannten Werten mit der manuellen Bereichswahl stets im höchsten

Messbereich beginnen und 'abwärts' vorarbeiten.

ELEKTRISCHE SCHALTZEICHEN

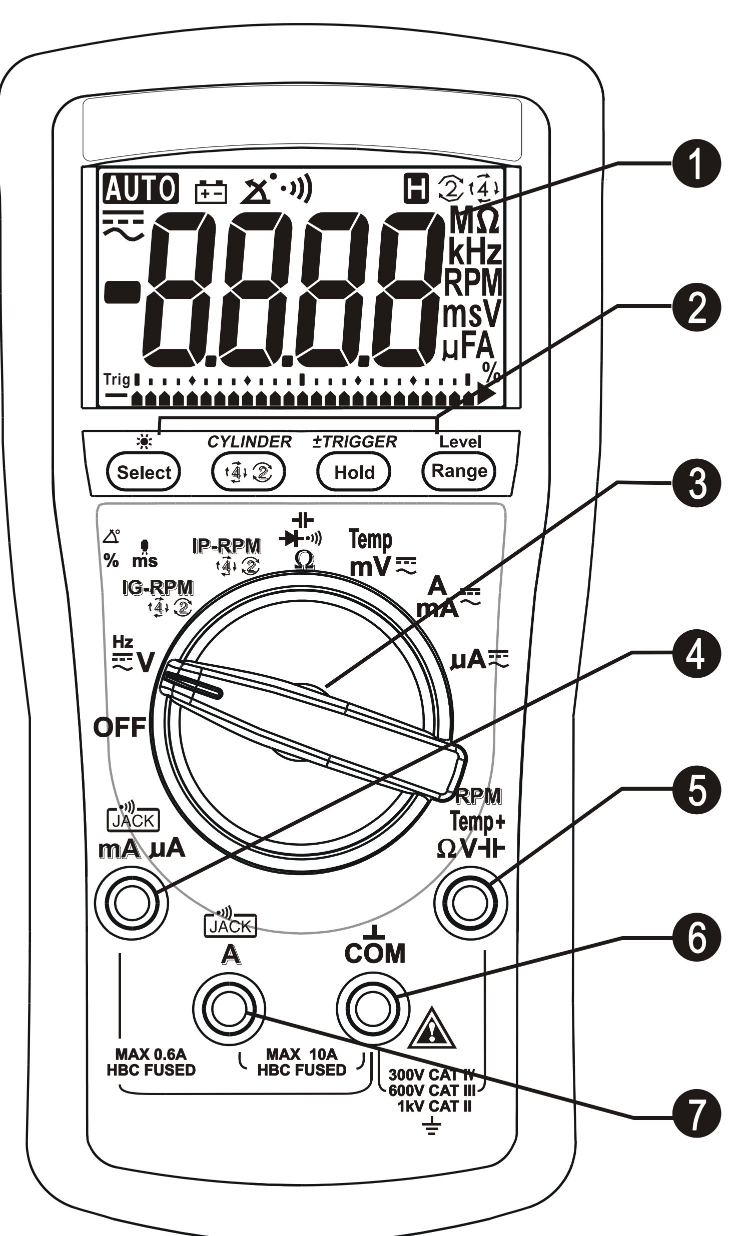
⚠	Vorsicht! Hinweise in der Anleitung beachten
⚠ (Blitz)	Vorsicht! Gefahr eines elektrischen Schlags.
⏚	Erde
⧈	Doppelte oder verstärkte Isolierung
⏛	Sicherung
∿	Wechselstrom (AC)
⎓	Gleichstrom (DC)

2) CENELEC - RICHTLINIEN

Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG und der EMV-Richtlinie 2004/108/EG.

3) PRODUKTBESCHREIBUNG

Hinweis: Zur Illustration ist hier unser Spitzenmodell mit ALLEN Funktionen dargestellt. Prüfen Sie im Zweifelsfall, ob Ihr Modell über diese Funktion verfügt oder nicht.



1) LCD-Display - 3-5/6-stellig, 6000 Zählimpulse



2) Tasten (für Sonderfunktionen)

3) Drehschalter (EIN/AUS und Funktionswahl)

4) Eingangsbuchse für Strommessungen im Milli- und Mikro-Ampere-Bereich

5) Input Jack for all functions EXCEPT current (µA, mA, A) functions

6) COM-Buchse (Bezugserde) für alle Funktionen

7) Eingangsbuchse für Strommessungen bis 10 A (20 A für 30 s)

Analoganzeige Balkendiagramm

Das analoge Balkendiagramm ermöglicht eine visuelle Messanzeige ähnlich wie bei einem althergebrachten Gerät mit Messzeiger. Es eignet sich ausgezeichnet für das Aufspüren von Wackelkontakten, Potentiometerstellungen und Signalspitzen beim Einstellen.

Messung des Durchschnittswerts mit Effektivwertkalibrierung (RMS)

RMS (Root-Mean-Square) ist der Begriff zur Bezeichnung des Effektiv- oder äquivalenten Gleichstromwerts eines Wechselstromsignals. Die meisten digitalen Multimeter verwenden die Durchschnittswertmessung mit Effektivwertkalibrierung zum Messen der Effektivwerte eines Wechselstromsignals. Dabei wird der Mittelwert der gleichgerichteten Wechselspannung (Gleichrichtwert) gemessen. Der so gebildete Mittelwert wird dann umgerechnet und als Effektivwert angezeigt - der allerdings eigentlich nur für eine reine Sinuswelle korrekt ist. Bei reinen Sinuswellen ist diese Technik schnell, genau und kosteneffizient. Bei anderen Wellenformen können sich allerdings aufgrund der verschiedenen Umrechnungsfaktoren erhebliche Messfehler ergeben.

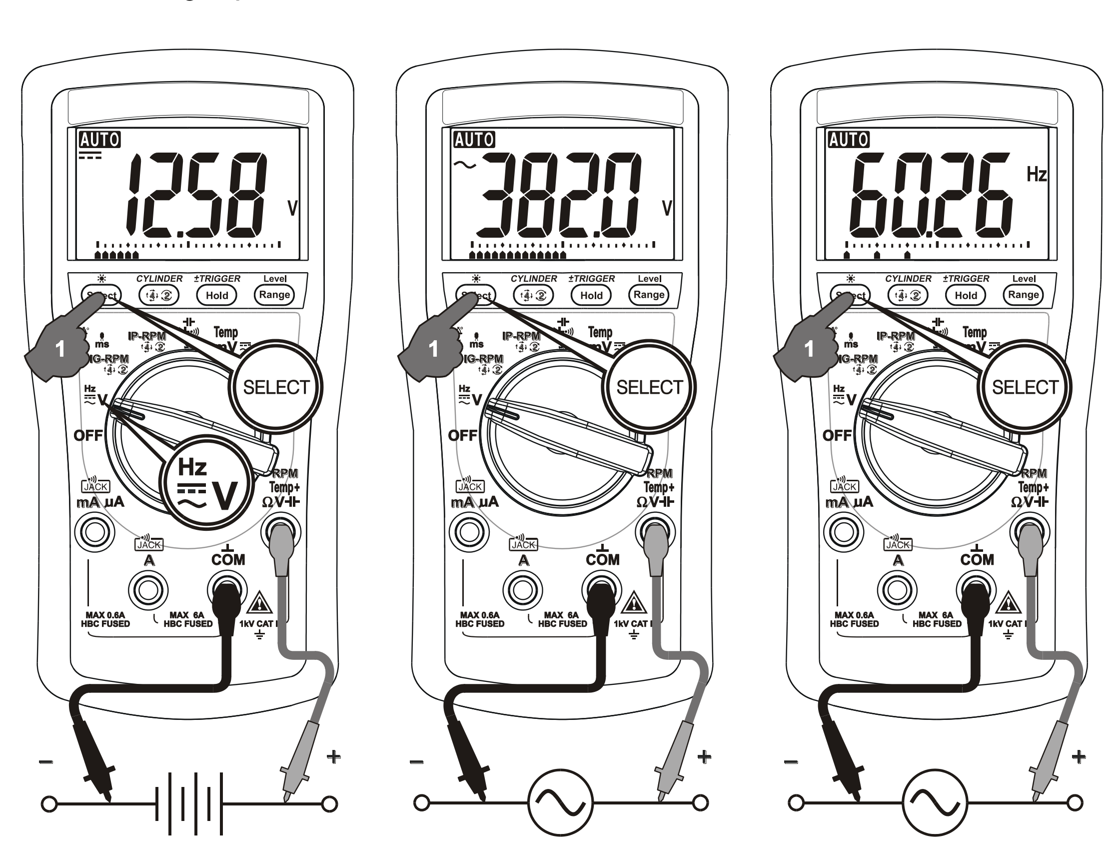
4) BEDIENUNG

VORSICHT

Vor und nach dem Messen einer potentiell gefährlichen Spannung ist das Gerät an einer bekannten Spannungsquelle zu testen (z.B. Netzspannung).

DCV, ACV und Netzfrequenzfunktionen

Taste **SELECT** mehrmals kurz drücken, um durch die Funktionen zu schalten. Die letzte Auswahl wird beim Ausschalten gespeichert und erscheint dann beim Wiedereinschalten automatisch.

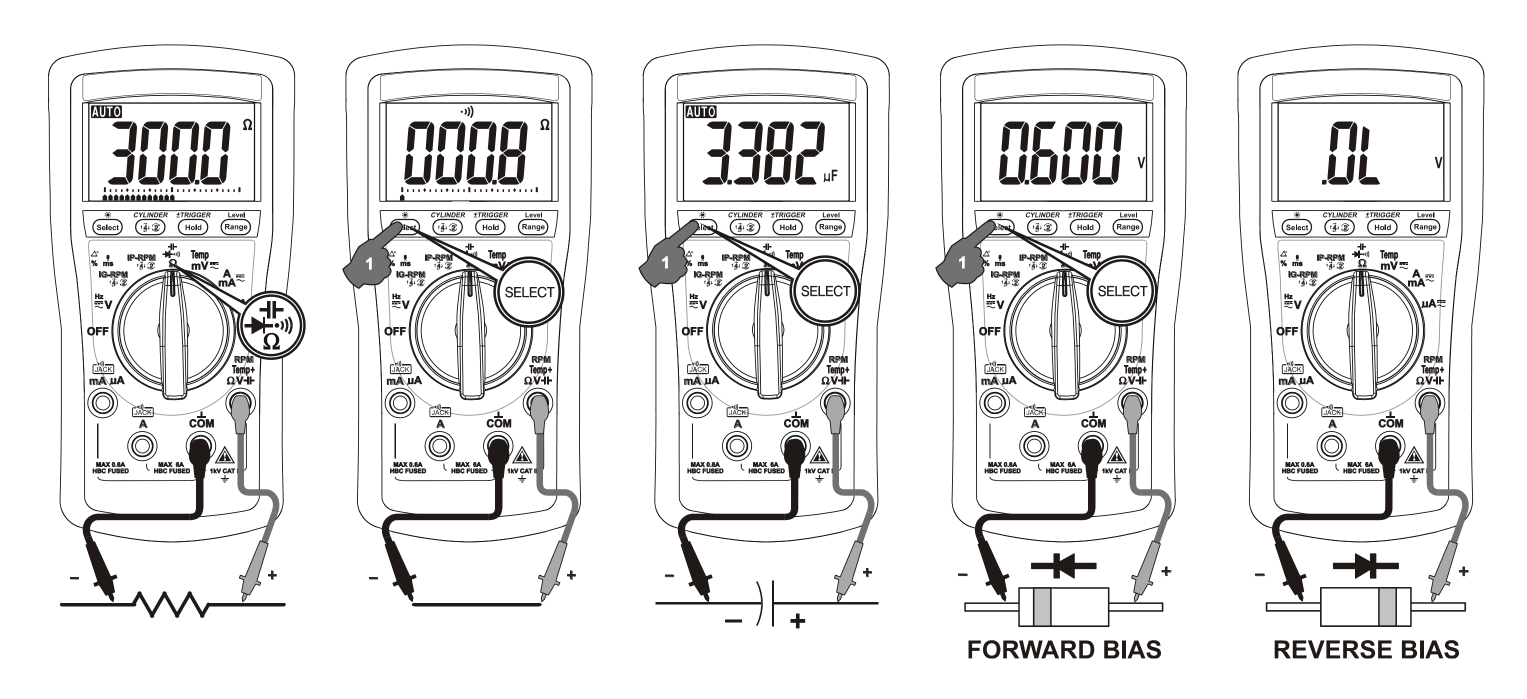


Hinweis:
Eingangsempfindlichkeit variiert automatisch je nach vor dem Einschalten der Hz-Funktion gewähltem Funktionsbereich. Sie ist im 6 V-Bereich am höchsten, im 1000 V-Bereich am geringsten. Es wird empfohlen, zunächst die Spannung (bzw. Stromstärke) des Signals zu messen und dann die Hz-Funktion in eben diesem Spannungs- (bzw. Stromstärke-) Bereich einzuschalten, um so automatisch den besten Hz-Schwellenwert einzustellen. Es ist aber auch möglich, durch kurzes Drücken von* ***Level* *(**RANGE**) einen anderen Schwellwert manuell zu wählen. Falls der Hz-Wert instabil wird, wählen Sie eine niedrigere Empfindlichkeit, um Beeinträchtigungen durch Störsignale zu verhindern. Falls als Messwert 0 angezeigt wird, muss eine höhere Empfindlichkeit gewählt werden.*

**Die Anzahl der Balkenelemente zeigt den gewählten Eingangsbereich (Empfindlichkeit) an. 1, 2, 3 oder 4 Segmente zeigen an, dass der Bereich 6, 60, 600 bzw. 1000 V ausgewählt ist*

Ω Messfunktionen für Widerstand, ·))) Durchgang, ⊣⊢ Kapazität (nur Modell 319s) und ▶| Diodenprüfung

Taste **SELECT** mehrmals kurz drücken, bis die gewünschte Funktion ausgewählt ist. Die letzte Auswahl wird beim Ausschalten gespeichert und erscheint dann beim Wiedereinschalten automatisch.



VORSICHT

Kondensatoren vor jeder Messung vollständig entladen. Große Kondensatoren sollten über einen geeigneten Widerstand entladen werden.

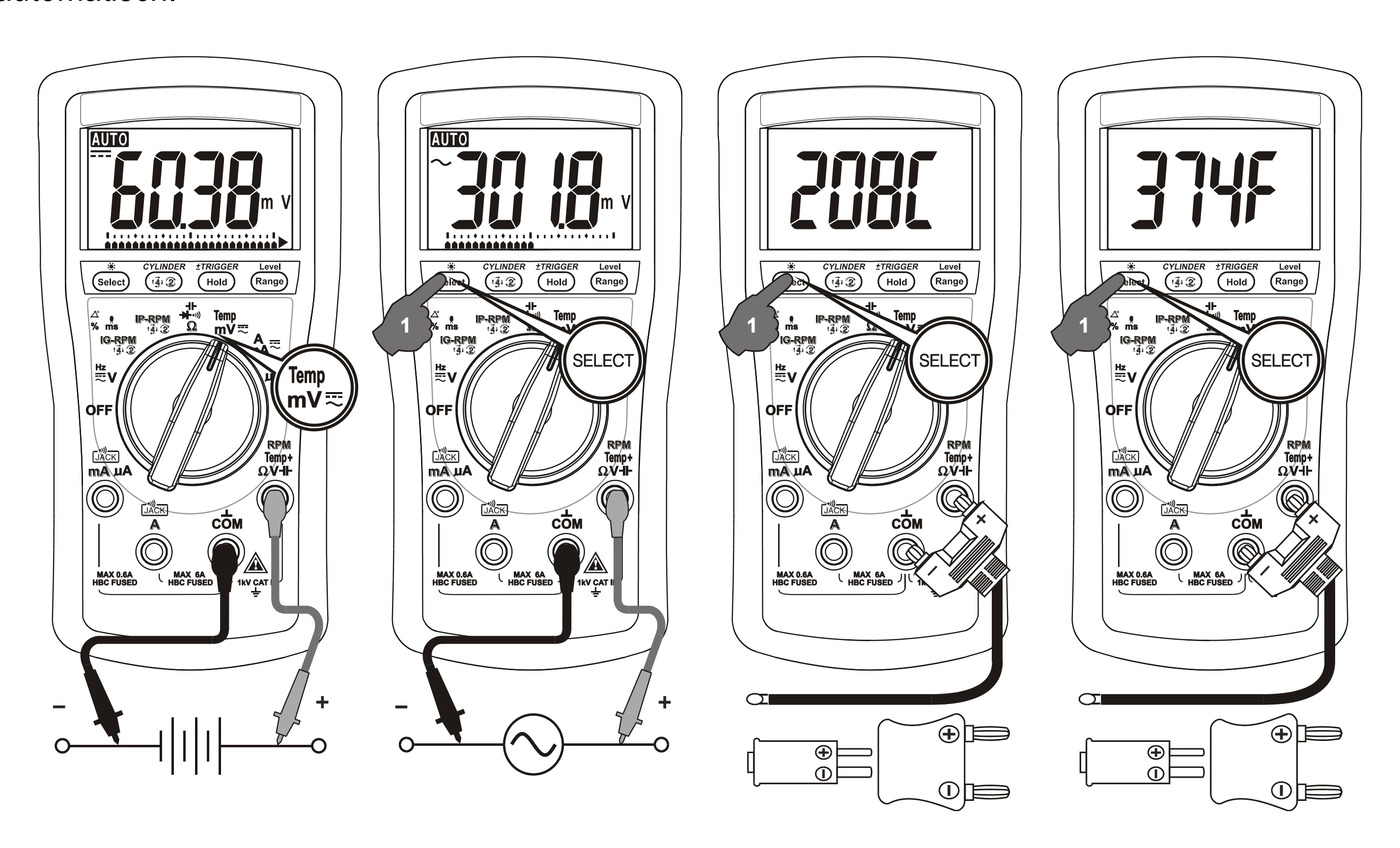
VORSICHT

Die Verwendung der Funktionen Widerstand und Durchgang in einem stromführenden Kreis erzeugt falsche Ergebnisse und kann das Gerät beschädigen Die zu prüfenden Bauteile müssen ggf. von der Schaltung getrennt werden, um genaue Ergebnisse zu erhalten.

•))) Die Durchgangsprüfung ist praktisch zum Überprüfen von Anschlüssen und der Funktion von Schaltern. Einwandfreie Verbindungen werden durch einen Dauerton angezeigt.

Eine einwandfrei Siliziumdiode hat (in Durchlassrichtung) normalerweise einen Spannungsabfall von 0,400 bis 0,900 V. Bei einem höheren Messwert ist die Diode defekt. Wird ein Wert von Null angezeigt, wurde die Diode kurzgeschlossen (defekt). "OL" bedeutet, dass die Diode eine Unterbrechung aufweist und defekt ist. Vertauschen Sie die Prüfkabel an den Anschlüssen der Diode (Sperrrichtung). Wird im Display jetzt wieder "OL" angezeigt, ist die Diode in Ordnung. Jede andere Anzeige bedeutet, dass die Diode entweder eine Unterbrechung oder einen Kurzschluss aufweist (also defekt ist).

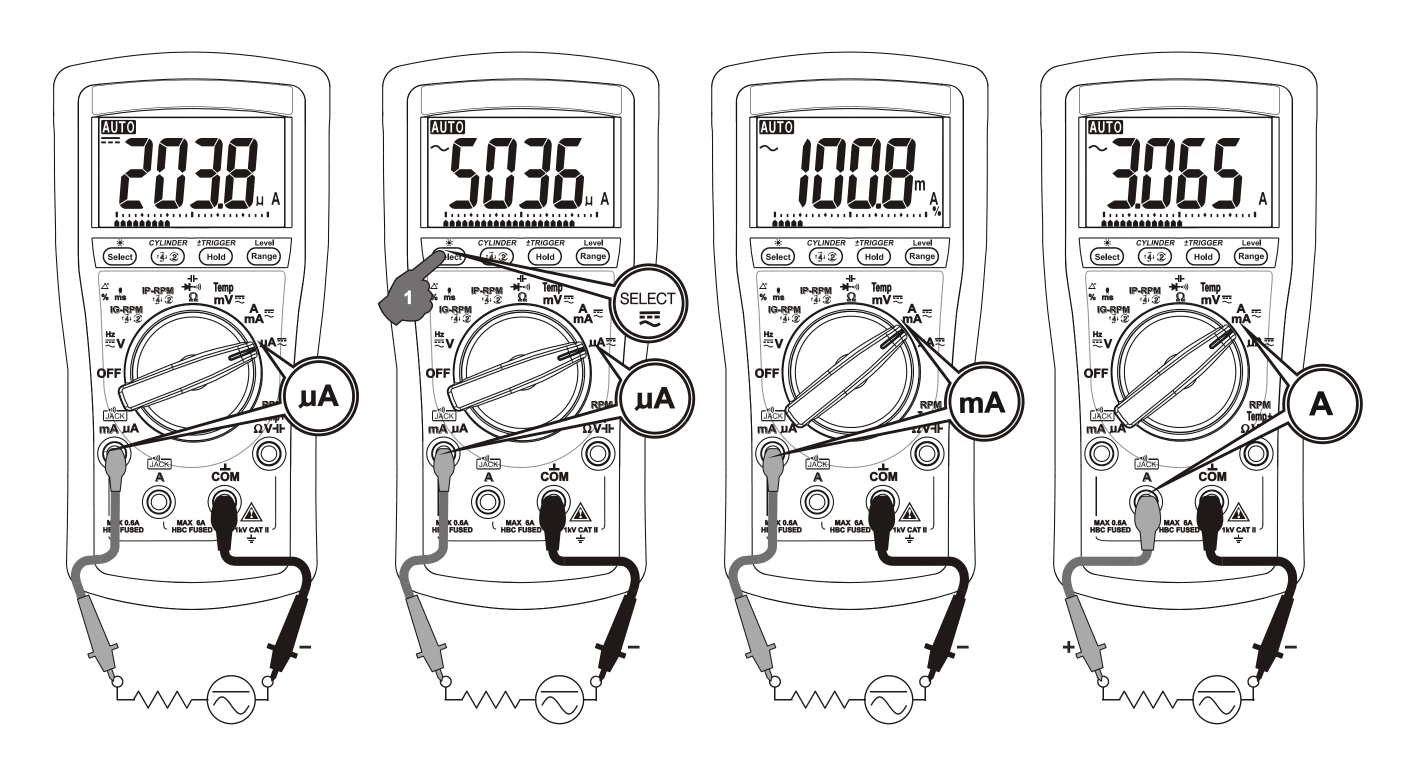
Messfunktionen DCmV, ACmV und Temperatur °C und °F (nur Modell 319s)
Taste **SELECT** mehrmals kurz drücken, bis die gewünschte Funktion ausgewählt ist. Die letzte Auswahl wird beim Ausschalten gespeichert und erscheint dann beim Wiedereinschalten automatisch.



Hinweis: Beigefügt ist ein Typ-K Temperaturfühler in Perlenbauform mit Bananenstecker (Bkp60). Beim Anschluss auf korrekte Polarität **+ –** achten! Mit einem Adapter Bananenstecker zu Typ-K-Stecker (Bkb32, Zukaufteil) lassen sich auch andere Sonden mit Typ-K-Ministecker anschließen.

µStrommessfunktionen A (nur Modell 319s), mA (nur Modell 319s) und A
Taste **SELECT** kurz drücken, um zwischen DC und AC **umzuschalten.** Die letzte Auswahl wird beim Ausschalten gespeichert und erscheint dann beim Wiedereinschalten automatisch.

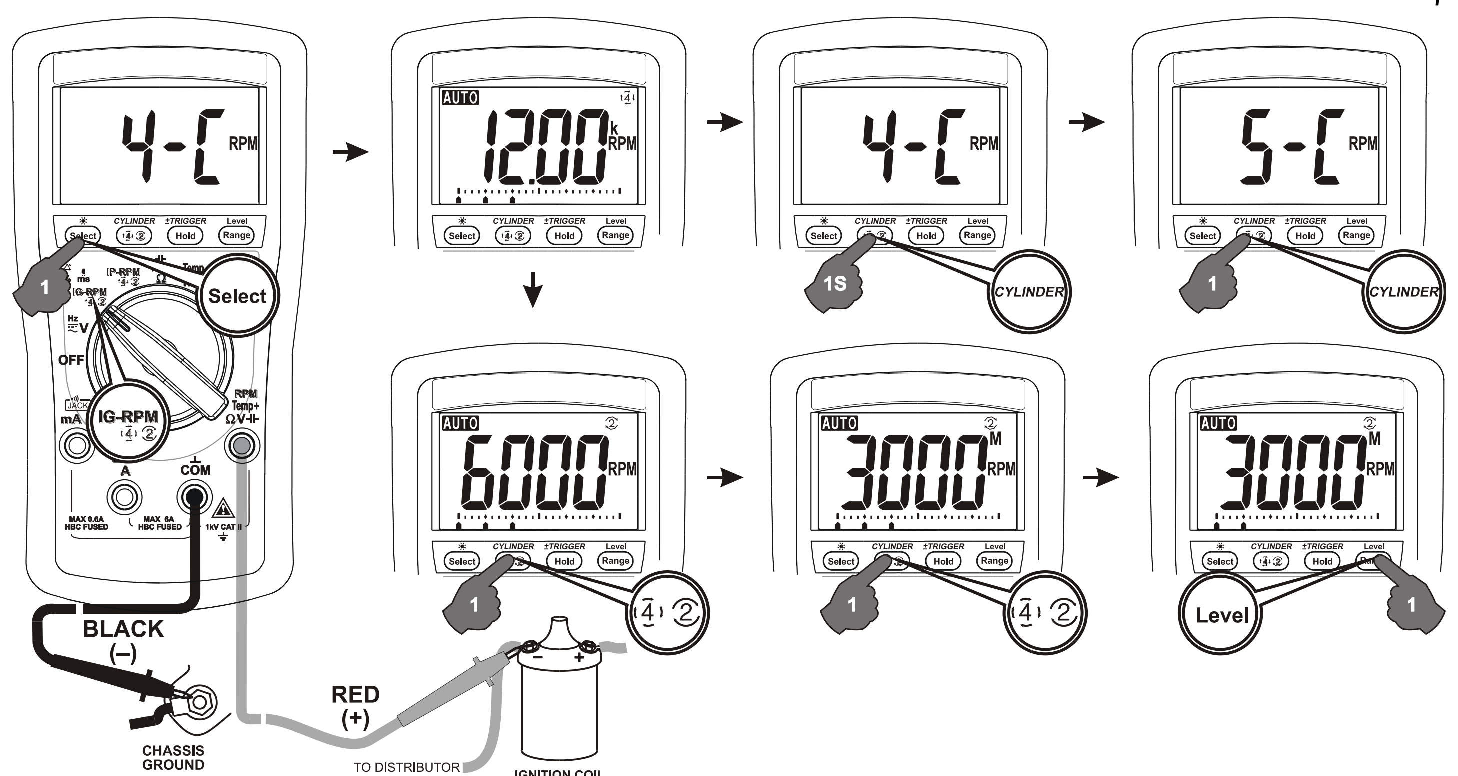
*Hinweis: Bei Messungen an Drehstromanlagen ist besonders auf die Spannung zwischen den Phasen zu achten, die erheblich höher ist, als die Spannung zwischen den Phasen und Erde. Um zu verhindern, dass das Gerät überlastet und versehentlich die Sicherungen ausgelöst werden, sollte immer die Spannung zwischen den Phasen als Arbeitsspannung zu Grunde gelegt werden.



Funktionen IG-RPM, DWELL ∡°, DUTY % und -ms

Taste **SELECT** mehrmals kurz drücken, bis die gewünschte Funktion ausgewählt ist. Die letzte Auswahl wird beim Ausschalten gespeichert und erscheint dann beim Wiedereinschalten automatisch.

Funktion IG-RPM ④, ② oder ②M

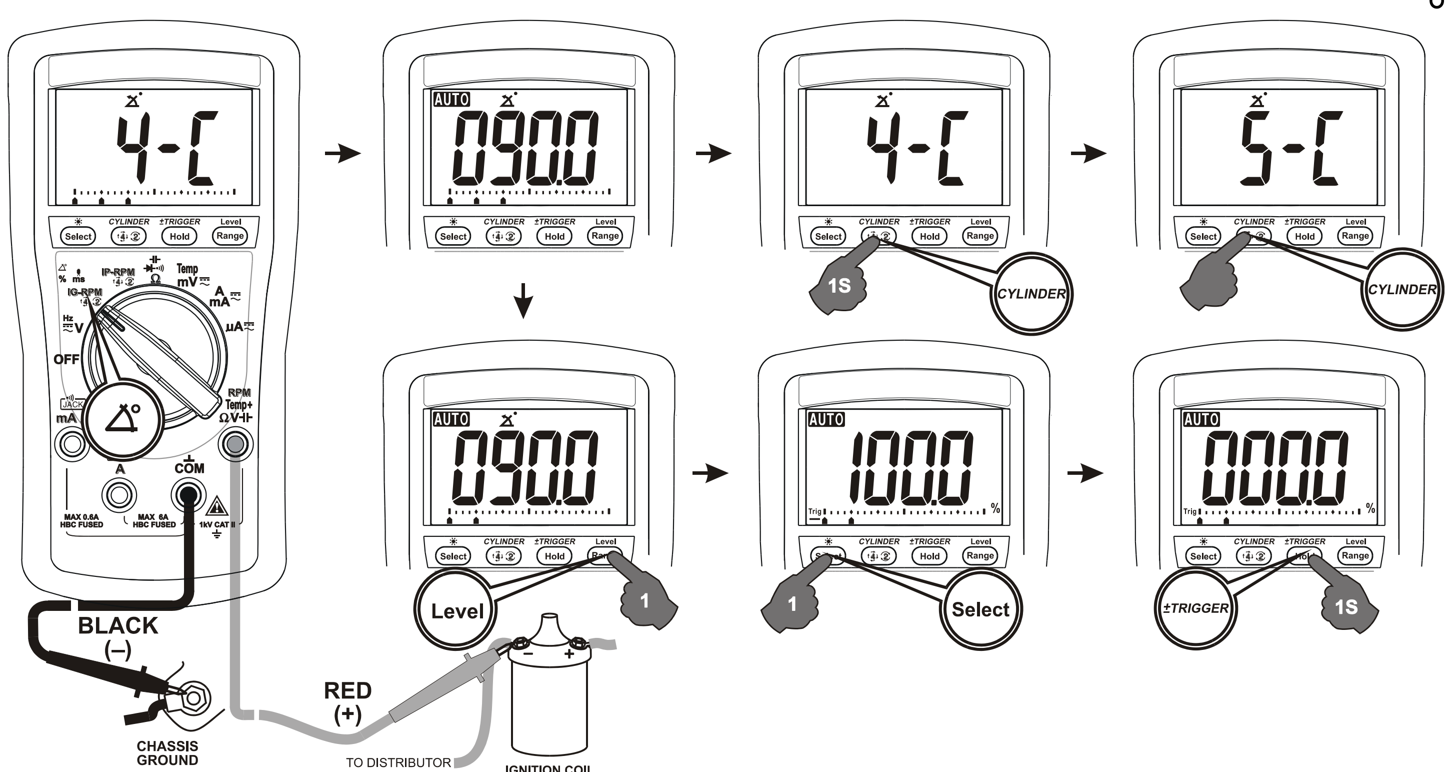


Durch kurzes Drücken der Taste (4 2) werden nacheinander die Funktionen **RPM 4** für Viertakt-Motoren, **RPM 2** für Zweitakt-Motoren und DIS und **RPM 2 M** für spezielle Zweitakt-Motoren mit einer Zündung pro Takt (Waste Ignition Engine) ausgewählt.

Die Anzahl der Zylinder ist standardmäßig auf 4 eingestellt. Drücken Sie die Taste ***CYLINDER*** mindestens eine Sekunde lang, um die Zylindereinstellung anzuzeigen, und drücken Sie sie innerhalb einer Sekunde nochmals kurz, um die Anzahl der Zylinder (1 bis 12) des zu messenden Motors auszuwählen

Die Auslöseschwelle steht standardmäßig auf 3. Sie können durch kurzes Drücken von **Level** (**RANGE)** manuell einen anderen Schwellwert einstellen. Falls der RPM-Messwert instabil wird, wählen Sie eine niedrigere Empfindlichkeit, um Beeinträchtigungen durch Störsignale zu verhindern. Falls als Messwert 0 angezeigt wird, muss eine höhere Empfindlichkeit gewählt werden. Die Anzahl der Balkenelemente zeigt die gewählte Eingangsempfindlichkeit an.

Funktionen DWELL und %Duty

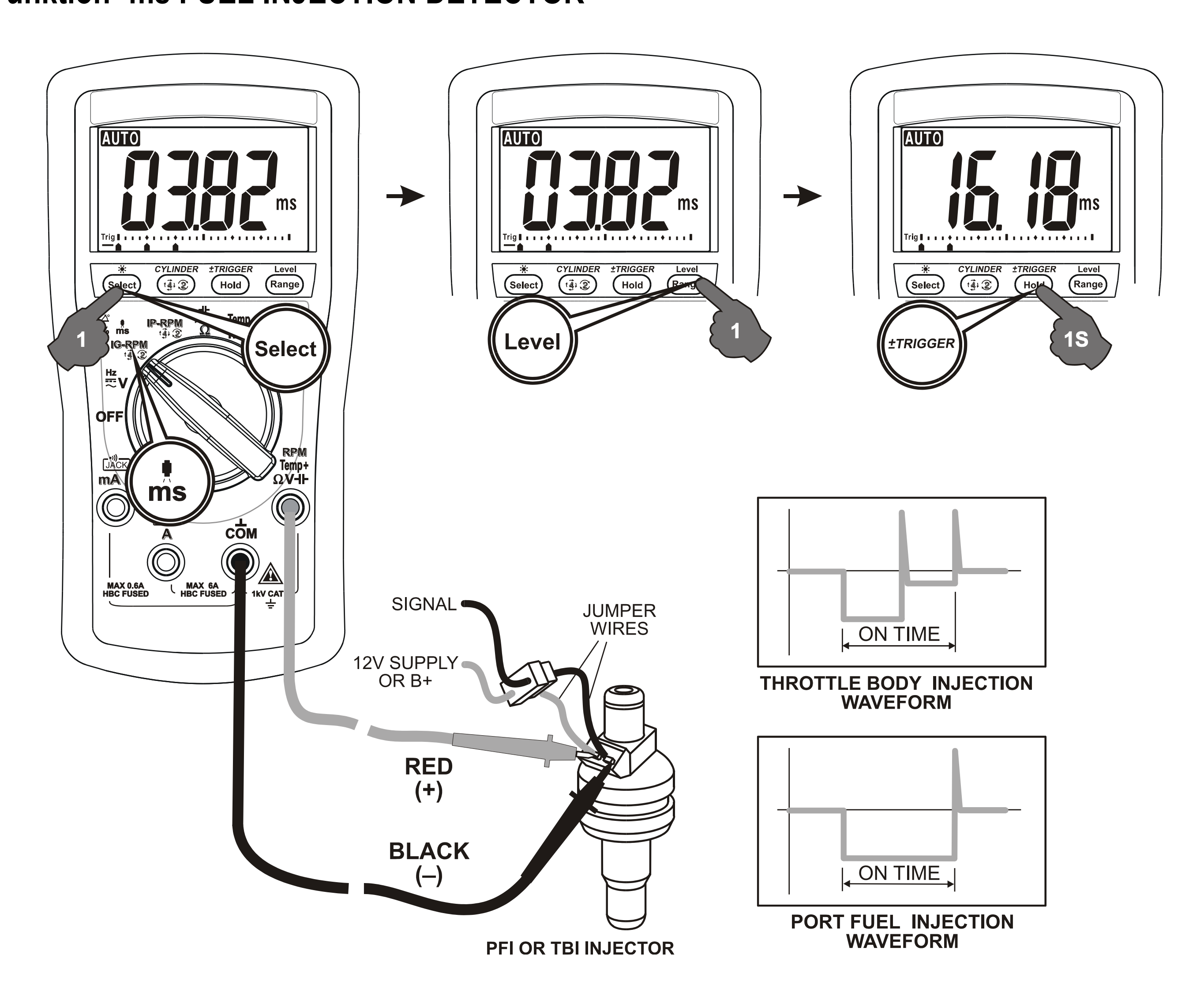


Die Anzahl der Zylinder ist standardmäßig auf 4 eingestellt. Drücken Sie die Taste **Cylinder** mindestens eine Sekunde lang, um die Zylindereinstellung anzuzeigen, und drücken Sie sie innerhalb einer Sekunde nochmals kurz, um die Anzahl der Zylinder (1 bis 12) des zu messenden Motors auszuwählen. Stellen Sie den Schließwinkel entsprechend dem im Servicehandbuch des Fahrzeugs beschriebenen Verfahren ein. Überprüfen Sie den Zündzeitpunkt, wenn der Schließwinkel eingestellt worden ist.

Drücken Sie die Taste **SELECT** kurz, um bei Bedarf den Schließwinkel (DWELL) in Prozent (%) anzuzeigen. Durch Drücken der Taste **±TRIGGER** für länger als eine Sekunde in der Funktion %Duty kann für fortgeschrittene Anwendungen zwischen der Triggerung durch die aufsteigende oder abfallende Flanke umgeschaltet werden.

Die Auslöseschwelle steht standardmäßig auf 3. Sie können durch kurzes Drücken von **Level** (**RANGE)** manuell einen anderen Schwellwert einstellen. Falls der DWELL- oder %Duty-Messwert instabil wird, wählen Sie eine niedrigere Empfindlichkeit, um Beeinträchtigungen durch Störsignale zu verhindern. Falls als Messwert 0 angezeigt wird, muss eine höhere Empfindlichkeit gewählt werden. Die Anzahl der Balkenelemente zeigt die gewählte Eingangsempfindlichkeit an.

Funktion -ms FUEL INJECTION DETECTOR



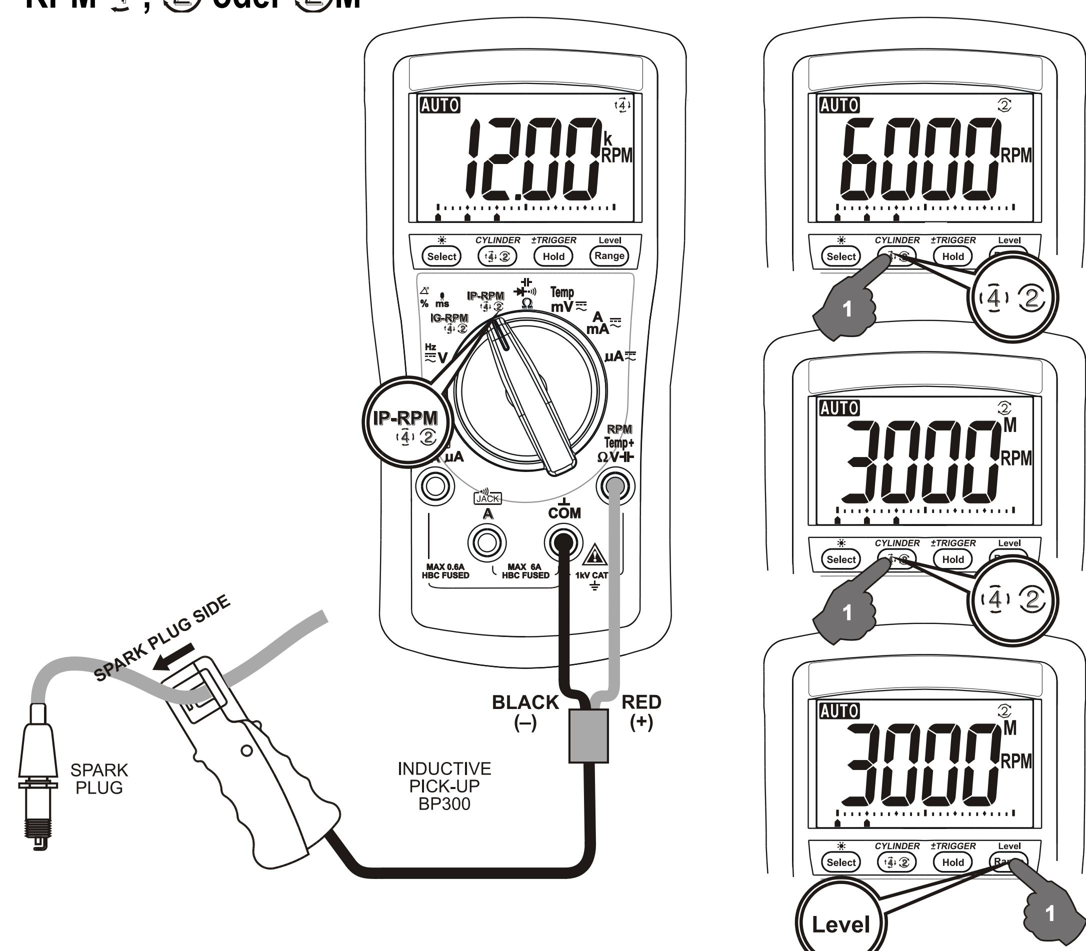
Die Auslöseschwelle steht standardmäßig auf 3. Sie können durch kurzes Drücken von **Level** (**RANGE)** manuell einen anderen Schwellwert einstellen. Falls der Messwert instabil wird, sollten Sie eine niedrigere Empfindlichkeit wählen, um Beeinträchtigungen durch Störsignale zu vermeiden. Falls als Messwert 0 angezeigt wird, muss eine höhere Empfindlichkeit gewählt werden. Die Anzahl der Balkenelemente zeigt die gewählte Eingangsempfindlichkeit an.

Durch Drücken der Taste **±TRIGGER** für länger als eine Sekunde kann zwischen der Triggerung durch die aufsteigende oder abfallende Flanke umgeschaltet werden.

Drücken Sie die Taste **SELECT** dreimal kurz, um bei Bedarf den ms-Wert in Prozent (%) anzuzeigen.

Hinweis: Diese -ms-Funktion gilt sowohl für Einzeleinspritzungen (PFI), die mit einem Einzelimpuls arbeiten, als auch bei Einspritzung im Drosselklappengehäuse (TBI) mit Doppelimpulsen.

Funktion IP-RPM ④, ② oder ②M



Durch kurzes Drücken der Taste ④② werden nacheinander die Funktionen **RPM ④** für Viertakt-Motoren, **RPM②** für Zweitakt-Motoren und DIS und **RPM② M** für spezielle Zweitakt-Motoren mit einer Zündung pro Takt (Waste Ignition Engine), ausgewählt.

Die Auslöseschwelle steht standardmäßig auf 3. Sie können durch kurzes Drücken von **Level** (**RANGE)** manuell einen anderen Schwellwert einstellen. Falls der RPM-Messwert instabil wird, wählen Sie eine niedrigere Empfindlichkeit, um Beeinträchtigungen durch Störsignale zu verhindern. Falls als Messwert 0 angezeigt wird, muss eine höhere Empfindlichkeit gewählt werden. Die Anzahl der Balkenelemente zeigt die gewählte Eingangsempfindlichkeit an.

LC-Display mit Hintergrundbeleuchtung (nur Modell 319s)

Taste **SELECT**1 Sek. oder länger drücken, um die Hintergrundbeleuchtung ein- bzw. auszuschalten. Nach 32 Sekunden schaltet sie automatisch ab, um die Batterien zu schonen.

Hold

Mit der Funktion Halten (HOLD) wird die Anzeige im Display 'eingefroren'. Ein- bzw. ausgeschaltet wird die Halte-Funktion durch kurzes Drücken der Taste **HOLD**.

Manuelle oder automatische Messbereichswahl

Taste **RANGE** kurz drücken. Das Gerät verbleibt in dem Bereich, in dem es sich beim Einschalten

befindet, das Display AUTO erlischt. Durch wiederholtes kurzes Drücken der Taste können die verschiedenen Bereiche aufgerufen werden. Drücken Sie die Taste länger als eine Sekunde, um auf die automatische Messbereichswahl zurückzuschalten.
Hinweis: Die manuelle Messbereichswahl ist in den Funktionen **Hz, ⊣⊢, RPM, ms, DWELL und Duty** nicht verfügbar.

Signalton ausschalten
Beim Einschalten des Multimeters die Taste **RANGE** gedrückt halten. Der akustische Signalton wird vorübergehend deaktiviert. Um den Ton wieder zu aktivieren, bringen Sie den Drehschalter kurz in Stellung OFF.

Beep-Jack™ Warnton bei Fehlanschluss
Wurde eine Funktion wie z.B. Spannung ausgewählt und ein falscher Anschluss an µA, mA, oder A hergestellt, ertönt ein Warnton und im Display wird "**InEr**" angezeigt, um eine mögliche Beschädigung des Geräts zu verhindern.

Auto-Power-Off (APO)
Auto-Power-Off (APO) schaltet das Multimeter automatisch aus, wenn ca. 34 Min. weder der Drehschalter noch eine Taste betätigt wurden. Um das durch APO deaktivierte Gerät wieder 'aufzuwecken': Taste **SELECT** kurz drücken oder Drehschalter erst auf OFF und dann wieder auf eine Funktion stellen. Wenn das Multimeter nicht gebraucht wird, sollte es grundsätzlich ausgeschaltet werden (Drehschalter auf OFF).

Funktion Auto-Power-Off (APO) deaktivieren
Beim Einschalten des Multimeters Taste **SELECT** gedrückt halten: die Funktion Auto-Power-Off (APO) wird vorübergehend deaktiviert. Um die Funktion wieder zu aktivieren, bringen Sie den Drehschalter kurz in Stellung OFF.

5) WARTUNG DES MULTIMETERS

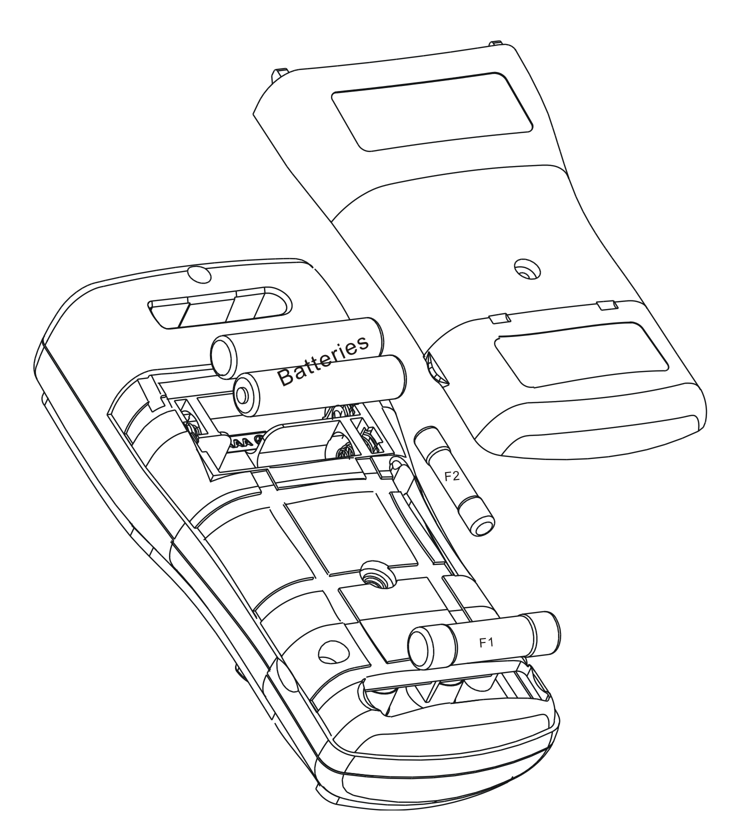
WARNUNG
Vor dem Öffnen des Multimeters: Gerät grundsätzlich ausschalten (OFF), von allen Stromkreisen trennen, Prüfkabel aus den Buchsen ziehen. Gefahr von Stromschlägen! Multimeter nicht in geöffnetem Zustand benutzen. Sicherung nur durch gleichen Typ ersetzen.

Kalibrierung
Um die Genauigkeit des Geräts zu gewährleisten, sollte das Multimeter einmal im Jahr kalibriert werden. Die spezifizierte Genauigkeit gilt für ein Jahr nach der Kalibrierung. Sollte beim Einschalten des Geräts die Nachricht "**C_Er**" angezeigt werden, können ein oder mehrere Messbereich erhebliche Ungenauigkeiten aufweisen. Um Fehler zu vermeiden, sollte das Multimeter nicht mehr verwendet und zum Kalibrieren eingeschickt werden! Siehe Abschnitt HERSTELLERGARANTIE zum Thema Reparaturen und Garantieleistungen.

Reinigung und Aufbewahrung
Das Gehäuse des Geräts sollte gelegentlich mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel abgewischt werden. Keine aggressiven Reiniger oder Lösungsmittel verwenden! Wird das Multimeter 60 Tage oder länger nicht benutzt, Batterien entnehmen und getrennt aufbewahren.

Fehlersuche
Sollte das Multimeter einmal nicht ordnungsgemäß funktionieren, immer erst Batterien, Sicherungen, Prüfkabel etc. prüfen und ggf. auswechseln. Nochmals prüfen, ob die Bedienung und Messung wirklich wie im Handbuch beschrieben ausgeführt worden ist.

Wurde der Eingang des Geräts für Spannungs- und Widerstandsmessungen ungewollt einer Überspannung ausgesetzt (Blitzschlag, Spannungsspitzen im geprüften System), können die im Messweg liegenden Schmelzsicherungen zerstört worden sein, um den Anwender zu schützen. Die meisten Messungen an diesem Eingang sind dann nicht mehr möglich. Schmelzwiderstände und Funkenstrecken müssen von qualifiziertem Fachpersonal ausgewechselt werden. Siehe Abschnitt HERSTELLERGARANTIE zum Thema Reparaturen und Garantieleistungen.



Auswechseln von Batterien und Sicherungen
Batterien: zwei Batterien AAA, 1,5 V

Sicherungen:
Sicherung (F2) des Eingangs für µA mA Strommessungen:
0,4 A/1000 V AC und DC, IR 30 kA, flink; Abmessungen: 6 x 32 mm
Sicherung (F1) für Eingangsbuchse A:
11 A/1000 V AC und DC, IR 20kA, flink;
Abmessungen: 10 x 38 mm

Auswechseln von Batterien und Sicherungen:
Auf der Rückseite des Geräts befindet sich ein Deckel. Schraube lösen. Deckel abnehmen. Batterien/Sicherung auswechseln. Schraube wieder anziehen.

ALLGEMEINE DATEN
Anzeige: 3-5/6-stellig, 6.000 Zählimpulse
Aktualisierung: 5 mal pro Sek. nominal
Balkendiagramm, 24 Balkenelemente: max. 40 pro Sek.

Betriebstemperatur: 0 °C bis 40 °C
Rel. Luftfeuchtigkeit: Max. zulässige rel. Luftfeuchtigkeit: 80 % bei max. 31 °C; danach linear absteigend bis 50 % bei 40 °C
Höhe: betriebsbereit bis 2.000 m über dem Meeresspiegel
Lagertemperatur: -20 °C bis 60 °C, < 80% rH (bei entnommener Batterie)
Temperaturkoeffizient: nominal 0,15 x (spez. Genauigkeit)/ °C bei (0 °C bis 18 °C oder 28 °C bis 40 °C), oder wie anderweitig spezifiziert
Messung: Mittelwert
Verschmutzungsgrad: 2
Sicherheit: Doppelt isoliert nach IEC/UL/EN61010-1 Ausg. 3.0, IEC/EN61010-2-030 Ausg. 1.0, IEC/EN61010-2-033 Ausg. 1.0, IEC/UL/EN61010-031 Ausg. 1.1 und CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-1-12 Ausg. 3.0 bis Kategorie II 1000 V, CAT III 600 V und CAT IV 300 V AC und DC
Überspannungsschutz: 6 kV (1,2/50µs Impuls)
Messkategorie Buchsen (zu COM):
V / mAµA / A:Kategorie II 1000 V, CAT III 600 V und CAT IV 300 V AC und DC.
EMV : Gerät entspricht EN61326-1:2006 (EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, , EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8, EN61000-4-11)
In einem HF-Feld mit 3 V/m:
Kapazität: Funktion nicht spezifiziert
Andere Funktionsbereiche:
Tatsächl. Genauigkeit = spez. Genauigkeit + 100 Digits
Leistung über 3 V/m nicht spezifiziert
Überstromschutz:
µA und mA: 0,4 A/1000 V DC/AC$_{eff}$, IR 30 kA, flink
A: 11A/1000 V DC/AC$_{eff}$, IR 20 kA, flink
V: 1100 V DC/AC$_{eff}$
mV, Ohm und andere: 1000 V DC/AC$_{eff}$
Batterieentladungsanzeige: ab etwa 2,3 V
Spannungsversorgung: zwei Batterien AAA, 1,5 V
Stromaufnahme (typisch): 4,3 mA
Stromaufnahme im APO-Modus (typisch): 10 µA
Abschaltzeit (APO): keine Eingaben für ca. 34 Min.
Abmessungen: 161 x 80 x 50 mm LxBxH (mit Etui)
Gewicht: ca. 340 g (mit Etui)
Sonderfunktionen:
LCD mit Hintergrundbeleuchtung (nur Modell 319s)
±Trigger: Triggerung umschaltbar an aufsteigender oder abfallender Flanke
Zylinder: 9 umschaltbare Zylinderzahlen (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 & 12) in den Funktionen Dwell und IG-RPM
Hold: Friert den Messwert in der Anzeige ein
Range: manuelle und automatische Messbereichsumschaltung
RPM (4): Für RPM bei herkömmlichen Viertakt-Motoren mit einer Zündung pro 4 Takte

RPM (2): Für RPM bei DIS und herkömmlichen Zweitakt-Motoren mit einer Zündung pro 2 Takte
RPM (2)M: Für RPM bei Zweitakt-Motoren mit einer Zündung pro Takt (sog. Waste Ignition)

Zubehör: Ein Paar Messleitungen; eingebaute Batterien; Bedienungsanleitung; BKP60 K-Thermoelement (nur Modell 319s); BP300 induktiver Sensorclip (nur Modell 319s; nicht UL-zertifiziert)

Optional erhältlich: Magnetische Aufhängung BMH-01; BKB32 Adapter Bananenstecker auf K-Buchse (nur Modell 319s); BP300 induktiver Sensorclip (nur Modell 315s; nicht UL-zertifiziert)

Elektrische Daten

Genauigkeitsangaben als +/- (% Messwert + Anz. Digits) oder wie anderweitig spezifiziert bei 23 °C +/- 5 °C und weniger als 75 % rel. Luftfeuchtigkeit

Gleichspannung

BEREICH	Genauigkeit
60,00 mV	0,4% + 3 Digits
600,0 mV	0,3% + 3 Digits
6,000 V, 60,00 V, 600,0 V	0,4% + 3 Digits
1000 V	0,7% + 3 Digits

Eingangsimpedanz: 10 MΩ, 50 pF nominal

Wechselspannung

BEREICH	Genauigkeit
50 bis 500 Hz	
60,00 mV, 600,0 mV	2,0% + 5 Digits
6,000 V, 60,00 V, 600,0 V	2,0% + 5 Digits
1000 V	2,2% + 5 Digits

Eingangsimpedanz: 10 MΩ, 50 pF nominal

Ohm

BEREICH	Genauigkeit
600,0Ω,	0,5% + 6 Digits
6,000 KΩ, 60,00 KΩ	0,5% + 3 Digits
600,0 KΩ	0,8% + 4 Digits
6,000 MΩ	1,0% + 5 Digits
60,00 MΩ	1,5% + 5 Digits

Leerlaufspannung: 0,45 V DC (typisch)

Akustische Durchgangsprüfung

Schwelle d. akus. Signals: zwischen 10Ω und 200Ω

Ansprechzeit: 32 ms

Diodenprüffunktion

BEREICH	Genauigkeit
1,000 V	1,0 % + 3 Digits

Prüfstrom: 0,50 mA (typisch)

Leerlaufspannung: < 1,6 V DC (typisch)

Kapazität (nur Modell 319s)

BEREICH	Genauigkeit
6,000µ F,	2,0% + 5 Digits
60,00µ F, 600,0µ F	3,5% + 5 Digits
2000µ F,	4,0% + 5 Digits

Genauigkeit bei Folienkondensator oder besser

Gleichstrom

BEREICH	Genauigkeit	Lastspannung
600,0 µA [1]	0,7% + 3 Digits	0,25 mV/µA
6000 µA [1]	0,5% + 3 Digits	0,25 mV/µA
60,00 mA [1]	0,7% + 3 Digits	2,5 mV/mA
600,0mA [1]	0,5% + 3 Digits	2,5 mV/mA
6,000 A	0,7% + 3 Digits	0,03 V/A
10,00 A [2]	0,5% + 3 Digits	0,03 V/A

[1] Bereiche nur beim Modell 319

[2] 10 A Dauer, >10 A bis 20 A max. 30 s mit Abkühlintervall von 5 Minuten

Wechselstrom

BEREICH	Genauigkeit	Lastspannung
50 BIS 500 Hz		
600,0 µA [1]	2,2% + 5 Digits	0,25 mV/µA
6000 µA [1]	2,0% + 5 Digits	0,25 mV/µA
60,00 mA [1]	2,2% + 5 Digits	2,5 mV/mA
600,0 mA [1]	2,0% + 5 Digits	2,5 mV/mA

6,000 A	2,2% + 5 Digits	0,03 V/A
10,00 A [2)]	1,2% + 5 Digits	

1) Bereiche nur beim Modell 319

2) 10 A Dauer, >10 A bis 20 A max. 30 s mit Abkühlintervall von 5 Minuten

Temperatur (nur Modell 319s)

BEREICH	Genauigkeit
-50 °C bis 1000 °C	0,5% + 3 Digits
-58 °F bis 1832 °F	0,5% + 6 Digits

Bereich und Genauigkeit des Thermoelements (Typ-K) nicht berücksichtigt!

IP-RPM* (induktiver Aufnehmer)

	BEREICH	Genauigkeit
RPM 4	240 - 20000 Min.$^{-1}$	2 RPM
RPM 2	120 - 10000 Min.$^{-1}$	2 RPM
RPM 2M	60 - 5000 Min.$^{-1}$	2 RPM

*Messungen mit induktivem Sensorclip
(optionales Zubehör beim Modell 315s)
Vier wählbare Ansprechschwellen,
Empfindlichkeit:
Stufe 1: 3,0 V (typisch)
Stufe 2: 4,5 V (typisch)
Stufe 3: 6,1 V (typisch)
Stufe 4: 8,1 V (typisch)

IG-RPM* (Kontaktsignal)

	BEREICH	Genauigkeit
RPM 4	60 - 20000 Min.$^{-1}$	2 RPM
RPM 2	30 - 10000 Min.$^{-1}$	2 RPM
RPM 2M	15 - 5000 Min.$^{-1}$	2 RPM

*Messung mit Prüfleitungen an Signalen für Schließwinkel, Einspritzung-ms und Primäreinspritzung
Neun wählbare Zylinderzahlen: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 und 12
Vier wählbare Ansprechschwellen,
Empfindlichkeit:
Stufe 1: 0,8 V (typisch)
Stufe 2: 1,85 V (typisch)
Stufe 3: 3,75 V (typisch)
Stufe 4: 6 V (typisch)

DWELL

BEREICH	Genauigkeit
0,0 ° bis 360,0 °*	1,2 ° /krpm + 1 Digit
0,0% – 100 %	0,04%/krpm/Zyl. + 2 Digits

Angegebene Bereiche hängen von der Motordrehzahl und der Anzahl der Zylinder ab
*Neun wählbare Zylinderzahlen: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 und 12
Vier wählbare Ansprechschwellen,
Empfindlichkeit:
Stufe 1: 0,8 V (typisch)
Stufe 2: 1,85 V (typisch)
Stufe 3: 3,75 V (typisch)
Stufe 4: 6 V (typisch)

Kraftstoffeinspritzung-ms Sensor

BEREICH *	Genauigkeit
PFI / Mehrpunkteinspritzung	
0,05 ms bis 250,0 ms	0,05 ms + 1 Digit
0,0% – 100 %	0,04%/krpm + 2 Digits
TBI / Einpunkteinspritzung	
0,05 ms bis 250,0 ms	0,05 ms + 1 Digit
0,0% – 100 %	0,04%/krpm/Zyl. + 2 Digits

*Angegebener Bereich hängt von der Motordrehzahl ab Wählbare ± Triggerung
Vier wählbare Ansprechschwellen,
Empfindlichkeit:
Stufe 1: 0,8 V (typisch)
Stufe 2: 1,85 V (typisch)
Stufe 3: 3,75 V (typisch)
Stufe 4: 6 V (typisch)

Hz (Leitungspegel) bei ACV und DCV

Funktion	Empfindlichkeit (Sinus effektiv)	Bereich
6 V	0,5 V	10 Hz - 10 kHz
60 V	5 V	10 Hz - 50 kHz

600 V	50 V	10 Hz - 50 kHz
1000 V	500 V	45 Hz - 1 kHz

Genauigkeit: 0,1% + 3 Digits

HERSTELLERGARANTIE

Die Firma ELBRO garantiert dem Erstkäufer eines Produkts, dass es bei normaler Nutzung und Pflege innerhalb des ersten Jahres nach dem Kauf frei von Material- und Verarbeitungsfehlern ist. Die ELBRO-Garantie erstreckt sich nicht auf Zubehör, Sicherungen, Schmelzsicherungen, Funkenstrecken und Batterien sowie sonstige Produkte, die nach freiem Ermessen der Firma ELBRO missbräuchlich verwendet, verändert, vernachlässigt oder durch ungeeignete Umstände oder Bedienungsfehler beschädigt wurden.

In einem Garantiefall setzen Sie sich bitte mit dem nächsten ELBRO-Vertragshändler in Verbindung! Oder schicken Sie das Produkt (mit Kaufbeleg und Fehlerbeschreibung sowie Rückporto und bezahlter Rücktransportversicherung) an: ELBRO SWISS TECHNOLOGY COMPANY. ELBRO übernimmt keine Haftung für Transportschäden. ELBRO sorgt (in deren Ermessen) für kostenlose Reparatur oder kostenlosen Ersatz. Sollte ELBRO feststellen, dass der Defekt durch missbräuchliche Verwendung, unerlaubte Veränderungen, Vernachlässigung oder Beschädigung durch ungeeignete Umstände oder Bedienungsfehler verursacht wurde, wird die Reparatur dem Absender in Rechnung gestellt.

DIESE GARANTIE GILT EXKLUSIV UND ERSETZT ALLE SONSTIGEN, IMPLIZITEN UND EXPLIZITEN GARANTIEN - EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF: IMPLIZITE ZUSAGEN BEZÜGLICH MARKTGÄNGIGKEIT ODER EIGNUNG FÜR BESTIMMTE ZWECKE. ELBRO IST NICHT HAFTBAR FÜR BESONDERE, INDIREKTE, NEBEN- UND FOLGESCHÄDEN BZW. SCHADENSERSATZANSPRÜCHE.



ELBRO AG
SWISS TECHNOLOGY COMPANY
TEL: +41 (0)44 854 73 00
FAX: +41 (0)44 854 73 01
http://www.elbro.com   info@elbro.com